

การศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม  
ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี  
**The Study of Mathematical Skills for Engineering Students in  
Thonburi University on Topics Sequences and Series of Calculus**

ไพรัช วงศ์ศรีตระกูล

หมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยธนบุรี

**E-mail: [pairatmath27@hotmail.com](mailto:pairatmath27@hotmail.com)**

**บทคัดย่อ**

ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้แคลคูลัสให้มีคุณภาพ งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำแนกตามภูมิลำเนา สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการเชื่อมโยง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 66 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบกลางภาคเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ย และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรมอยู่ในระดับพอใช้ เมื่อเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักศึกษาที่มีความแตกต่างกันทางภูมิลำเนา สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่า นักศึกษาที่มาจากภูมิลำเนาต่างกัน มีทักษะทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาต่างสาขาวิชามีทักษะทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยในระดับ ปวส. ต่างกัน มีทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการเชื่อมโยงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ :** ทักษะทางคณิตศาสตร์ / แคลคูลัส / ลำดับและอนุกรม

## Abstract

The equilibrium between mathematical knowledge and skills are important for quality of learning calculus. The objectives of this research were to study mathematical skills in calculus on topics sequences and series and to compare the mathematical skills classified by domicile, program of study, and cumulative grade point average in the level of high vocational certificate. The mathematical skills were focused on problem solving, reasoning, communication, and linking. Sampling group was 66 undergraduates in engineering faculty who were studying calculus in the 2<sup>nd</sup> semester of the academic year 2009. Tools for studying were formative test and midterm test. Statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation of mean, and one-way analysis of variance.

The results from this study showed that mathematical skills of students were in fair level. When compare the students' mathematical skills in topics sequences and series, it was found that there was no significant difference of skills in domicile. There was difference in program of study with statistical significant at 0.01 level. The students which had different cumulative grade point average in the level of high vocational certificate had the difference of communication skill and linking skill with statistical significant at 0.05 level.

**Keyword:** Mathematical Skill / Calculus / Sequences and Series

### 1. บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาในปีพุทธศักราช 2542 ทำให้ระบบการศึกษาของไทยมุ่งเน้นที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น [1] ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

แคลคูลัส เป็นคณิตศาสตร์สาขาหนึ่งที่พัฒนามาจากพีชคณิต เรขาคณิต และปัญหาทางด้านฟิสิกส์ พื้นฐานของการศึกษาแคลคูลัสเป็นการศึกษาสมบัติเชิงกราฟและเชิงตัวเลขของฟังก์ชัน [2] ผู้เรียนจะต้องนำความรู้

พื้นฐาน แนวคิด หลักการทางแคลคูลัสไปประยุกต์ใช้ในทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี [3] หลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรีได้กำหนดให้แคลคูลัสเป็นรายวิชาหนึ่งในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกให้นักศึกษามีกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ มีความเข้าใจในการประยุกต์แนวคิดทางแคลคูลัสเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้ โดยลำดับและอนุกรมเป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาแคลคูลัส ที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก และฟังก์ชันหลายชนิดสามารถเขียนได้ในรูปของอนุกรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาระดับของฟังก์ชัน และนำไปใช้ในการประมาณค่า หาอนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชัน

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี เพื่อจะได้ทราบถึงระดับทักษะ และหาแนวทางในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของ

นักศึกษาให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

## 2. วัตถุประสงค์การศึกษา

**2.1** เพื่อศึกษาระดับทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี

**2.2** เพื่อเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม ระหว่างนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันทางภูมิภาค สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [1] ได้ให้ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถ และประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ที่ได้รับการฝึกฝน และพัฒนาจนเกิดความชำนาญ ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาแคลคูลัส ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem Solving) เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) เป็นกระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อความ ข้อเท็จจริง แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ มาแจกแจงความสัมพันธ์ หรือความเชื่อมโยงเพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Communication) เป็นการใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ หรือภาษา

ทางคณิตศาสตร์เพื่อการทำความเข้าใจ การแสดงความคิดเห็น หรือการแสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Linking) เป็นกระบวนการที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำแนกได้ 2 แบบ คือ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

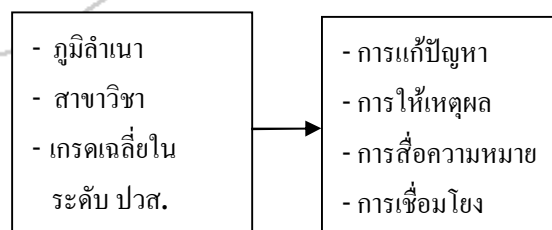
## 4. วิธีดำเนินการศึกษา

### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) มีจำนวนทั้งหมด 66 คน แบ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกลจำนวน 15 คน สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมจำนวน 24 คน และสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าจำนวน 27 คน

### 4.2 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ในการศึกษาเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม ซึ่งจำแนกตามภูมิภาค สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยในระดับ ปวส. ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดดังแผนภาพนี้



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการศึกษา

### 4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบกลางภาคเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยและอัตนัย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ **0.668** และ **0.692** ตามลำดับ

### 4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาในระหว่างการสอน การทดสอบย่อย และ การสอบกลางภาคเรียนจากการเรียนวิชาแคลคูลัสในภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยมีระยะเวลาเรียน 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง

### 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ระดับทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมาย และ การเชื่อมโยง จากคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของคะแนนเฉลี่ย (S.D.) และแปลผลค่าเฉลี่ย ของคะแนนทักษะด้วยเกณฑ์ของสถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [4] ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย

**2.34 - 3.00** คือ มีทักษะอยู่ในระดับดี

**1.67 - 2.33** คือ มีทักษะอยู่ในระดับพอใช้

**1.00 - 1.66** คือ มีทักษะอยู่ในระดับควรปรับปรุง

เปรียบเทียบคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ของ นักศึกษาจำแนกตามภูมิภาค สาขาวิชา เกรดเฉลี่ยใน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อทดสอบ สมมติฐานว่า นักศึกษาที่มีความแตกต่างกันทางภูมิภาค สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) มีทักษะทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบความ แตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วย Scheffe Method

## 5. ผลการศึกษา

### 5.1 การศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์ทักษะทางคณิตศาสตร์ของ นักศึกษาในด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อ ความหมาย และการเชื่อมโยง พบว่า นักศึกษาคณะ วิศวกรรมศาสตร์มีทักษะทางคณิตศาสตร์ในทุกด้านอยู่ ในระดับพอใช้ เมื่อจำแนกตามรายทักษะปรากฏว่า

ด้านการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยความเข้าใจ ปัญหา การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การใช้วิธีการ แก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ พบว่า โดยภาพรวม นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มีทักษะอยู่ในระดับพอใช้ ( $\bar{x} = 2.03$ , S.D. = 0.457) โดยที่นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ ปัญหา นำหลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาใช้ในการ แก้ปัญหา เช่น การหาค่าลิมิตของลำดับ หลักการทดสอบ การลู่เข้าหรือลู่ออกของอนุกรม เป็นต้น สามารถ ดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่กำหนดไว้ พร้อมทั้ง ตรวจสอบผลลัพธ์และสรุปคำตอบของปัญหา

ด้านการให้เหตุผล ซึ่งประกอบด้วย การอ้างอิง การ แสดงความสมเหตุสมผล และการสรุปผล พบว่า โดย ภาพรวมนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มีทักษะอยู่ใน ระดับพอใช้ ( $\bar{x} = 1.93$ , S.D. = 0.324) โดยที่นักศึกษา สามารถอ้างสมบัติของลิมิต ทฤษฎีบทการลู่เข้าของลำดับ และอนุกรม สามารถแสดงความสมเหตุสมผลของวิธีการ เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป หรือคำตอบของปัญหา

ด้านการสื่อความหมาย ซึ่งประกอบด้วย การอธิบาย แนวคิด การใช้สัญลักษณ์ และการแสดงความสัมพันธ์ พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มี ทักษะอยู่ในระดับพอใช้ ( $\bar{x} = 1.95$ , S.D. = 0.268) โดยที่ นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหา ใช้ ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น สัญลักษณ์ แทนการบวก รูปแบบของอนุกรมกำลัง เป็นต้น

ด้านการเชื่อมโยง ซึ่งประกอบด้วย การเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงความรู้ ทางแคลคูลัสกับศาสตร์อื่น พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มีทักษะอยู่ในระดับพอใช้ ( $\bar{x} = 1.91, S.D. = 0.151$ ) โดยที่นักศึกษาสามารถเชื่อมโยง ความรู้ระหว่างเนื้อหาในวิชาแคลคูลัส ได้แก่ การนำ กฎโลปีตาลมาช่วยในการหาค่าลิมิตของลำดับ และการ เชื่อมโยงระหว่างแคลคูลัสกับสถานการณ์อื่น เช่น การ กำหนดเงินออม การขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ เป็นต้น

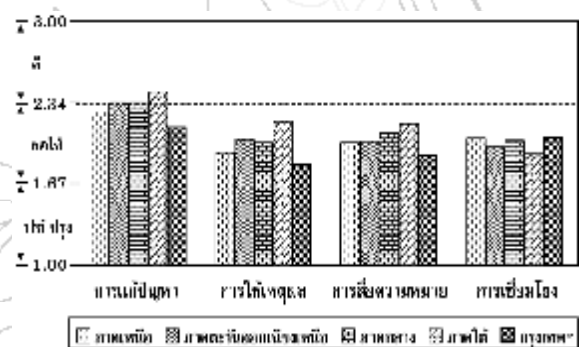
ผู้วิจัยขอเสนอตัวอย่างของการแสดงทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาใน 2 กรณีดังนี้

ในกรณีแรก โจทย์ที่ใช้วัดทักษะเป็น โจทย์ให้หาค่า ลิมิตของลำดับ พบว่านักศึกษามีวิธีในการหาค่าลิมิตของ ลำดับได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีแรกคือ การนำพจน์ที่มีดีกรี สูงสุดหารทั้งเศษและส่วนของลำดับ และใช้สมบัติของ ลิมิตที่อนันต์ วิธีที่สองคือ การหาค่าลิมิตของลำดับ โดยใช้ความรู้เรื่องกฎโลปีตาล (**L' Hospital's rule**) ซึ่งเป็นการ เชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่สัมพันธ์กับการหาค่าลิมิตของ ลำดับ ในวิธีนี้นักศึกษาร้อยละ **37.88** มีปัญหาเกี่ยวกับการ หาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ซึ่งเป็นความรู้เดิมของ นักศึกษา ทำให้ไม่สามารถหาค่าลิมิตของลำดับได้ แสดง ว่านักศึกษามีทักษะในการใช้วิธีการแก้ปัญหาไม่ดีพอ

ในกรณีที่สอง โจทย์ที่ใช้วัดทักษะเป็น โจทย์ที่ให้หา อนุกรมเทเลอร์ พบว่า นักศึกษาร้อยละ **22.73** สามารถหา อนุพันธ์ และพิจารณาแบบรูปความสัมพันธ์ เพื่อหาพจน์ ของอนุพันธ์อันดับที่ **n** ของฟังก์ชัน นอกจากนี้ นักศึกษา ต้องนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติแฟกทอเรียล (**Factorial**) มา ประกอบการจัดแบบรูปความสัมพันธ์ แต่นักศึกษาร้อย ละ **50.00** มีปัญหาเกี่ยวกับการหาอนุพันธ์และนักศึกษาร้อยละ **27.27** มีปัญหาเกี่ยวกับการพิจารณาหาแบบรูป ความสัมพันธ์ ทำให้ไม่สามารถหาอนุกรมเทเลอร์ได้ เสร็จสมบูรณ์ แสดงว่านักศึกษามีทักษะในการใช้วิธีการ แก้ปัญหา และการแสดงความสัมพันธ์ไม่ดีพอ

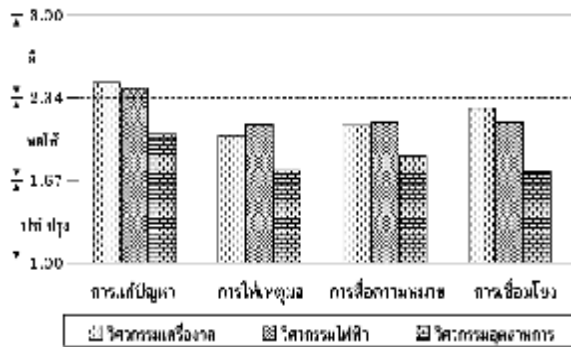
## 5.2 การเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา จำแนกตามภูมิลำเนา สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

จากการเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์จำแนก ตามภูมิลำเนาของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีคะแนน ทักษะทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นักศึกษาที่มี ภูมิลำเนาอยู่ในภาคใต้มีคะแนนทักษะที่สูงที่สุด โดยมี คะแนนทักษะการแก้ปัญหายู่ในระดับดี การให้เหตุผล อยู่ในระดับพอใช้ และการสื่อความหมายอยู่ในระดับ พอใช้ นักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ ภาคกลาง และกรุงเทพมหานครมีคะแนนทักษะการเชื่อมโยง โกลัเดียวกัน โดยมีคะแนนทักษะอยู่ในระดับพอใช้ รายละเอียดดังภาพที่ 2



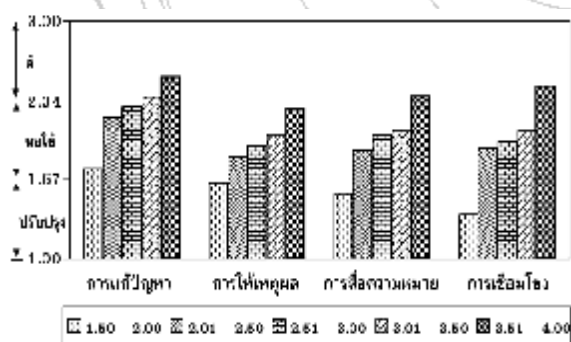
ภาพที่ 2 คะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์จำแนกตาม ภูมิลำเนา

จากการเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์จำแนก ตามสาขาวิชาที่เรียน พบว่า นักศึกษามีคะแนนทักษะทาง คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ **0.01** โดยที่นักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล และสาขา วิศวกรรมไฟฟ้ามีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การให้ เหตุผล การสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่านักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และเป็น ที่ น่าสังเกตว่า นักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล และสาขา วิศวกรรมไฟฟ้ามีคะแนนทักษะการแก้ปัญหายู่ในระดับดี รายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3: คะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์จำแนกตามสาขาวิชา

จากการเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์จำแนกตามเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่า นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยต่างกันมีทักษะการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลไม่แตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกันในทักษะการสื่อความหมาย และการเชื่อมโยง กล่าวคือ นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.00 มีทักษะสูงกว่านักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.51 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.00 มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหา การสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงอยู่ในระดับดี รายละเอียดดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4: คะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์จำแนกตามเกรดเฉลี่ยในระดับ ปวส.

## 6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

นักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญห การให้เหตุผล การสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงใน

วิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม อยู่ในระดับพอใช้ โดยที่นักศึกษาสามารถเข้าใจปัญหา เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา โดยอ้างอิงถึงหลักการหรือทฤษฎีบท เชื่อมโยงความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้เหมาะสม ซึ่งในขั้นตอนการแก้ปัญหานักศึกษาใช้ภาษา เขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอนชัดเจน จนนำไปสู่ผลสรุปหรือคำตอบของปัญหา แต่พบว่านักศึกษายังมีปัญหาเกี่ยวกับการคิดคำนวณ และการเชื่อมโยงพื้นฐานความรู้เดิมในการแก้ปัญหา เช่น อนุพันธ์ เป็นต้น ส่งผลให้นักศึกษาดำเนินการหาคำตอบไม่เสร็จสมบูรณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของเกษราภรณ์ เต็งมีศรี [5] เมื่อเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส เรื่อง ลำดับและอนุกรม ระหว่างนักศึกษามีความแตกต่างกันทางภูมิฐานะ สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่า นักศึกษาที่มาจากภูมิฐานะต่างกัน มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าทักษะทางคณิตศาสตร์ไม่ขึ้นกับภูมิฐานะของนักศึกษา กล่าวคือนักศึกษาที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยชนบุรีมาจากหลากหลายภูมิภาค แต่มีทักษะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Zhou Yuan [6] ที่กล่าวว่า นักศึกษาที่มีภูมิฐานะต่างกัน มีความสามารถทางการเรียนแคลคูลัสแตกต่างกัน นักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกลและวิศวกรรมไฟฟ้ามีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพบว่า นักศึกษาวิศวกรรมอุตสาหกรรมมีพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับแคลคูลัสไม่ดีพอ ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ เชื่อมโยงความรู้ แนวคิด หลักการ วิธีไปใช้ในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aspinwall และ Miller [7] นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงต่างกัน มีทักษะการสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่นักศึกษาที่มีเกรด

เฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.00 มีทักษะสูงกว่านักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.51 แสดงให้เห็นว่าทักษะทางคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้หรือพื้นฐานความรู้เดิมของนักศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chundang et al. [8] ที่พบว่านักเรียนไทยขาดความคงทนในการเรียนรู้ และได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอประกอบกับขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหา แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

## 7. ข้อเสนอแนะ

### 7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์ไม่อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความรู้พื้นฐานเดิมของนักศึกษาทั้งในระดับมัธยมศึกษาและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ความแตกต่างของสาขาวิชาที่เรียน เป็นต้น ดังนั้นมหาวิทยาลัยควรจัดให้มีการเรียนปรับพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ และเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาก่อนที่จะเข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรก เพื่อให้สามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับสูง นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาแคลคูลัส ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงประยุกต์ความรู้ในวิชาแคลคูลัสกับความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

### 7.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเฉพาะนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย และในรายวิชาอื่น พร้อมทั้งควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทั่วไปของนักศึกษา ทักษะ

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การศึกษาวิจัยด้านการพัฒนาสื่อการสอน และวิธีการสอนที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี ที่ให้ความร่วมมือแก่ผู้วิจัยในการให้ข้อมูล และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยธนบุรีที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, ส.เจริญ การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- [2] Aspinwall, L. & Shaw, K., 1998, "Students' use of mental imaging to understand the derivative in Calculus", Paper presented at the 76th Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, Washington, DC.
- [3] Dai, J., Li, Z. & Liu, Y., 2008, "Study on the intuitive introduction in calculus teaching", International Education Studies, Vol. 1, No. 4, pp. 33-36
- [4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.
- [5] เกษราภรณ์ เต็งมีศรี, 2549, การศึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องอนุกรมอนันต์ของนิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- [6] Yuan, Z., 2002, "Improving the qualities of teaching calculus - by using modern education theories and modern technology", The China Papers, pp 23-27.

- [7] Aspinwall, L. & Miller, L. D., 2001, "Diagnosing conflict factors in calculus through students' writings one teacher's reflections", *Mathematical Behavior*, Vol. 20, pp 89-107.
- [8] Chundang U., et al, 2009, "Teaching problems and high school students' competency in topics sequences and series", *Collection of presented papers from International Conference in Mathematics and Applications*, Bangkok, Thailand, pp.171 - 179.

